



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 18 515 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
H 04 B 1/38
G 06 F 9/455

②① Aktenzeichen: 198 18 515.4
②② Anmeldetag: 24. 4. 98
④③ Offenlegungstag: 4. 11. 99

DE 198 18 515 A 1

⑦① Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦② Erfinder:
Pillekamp, Klaus-Dieter, Dipl.-Ing., 40699 Erkrath, DE;
Tuo, Xihe, Dr.-Ing., 47057 Duisburg, DE;
Weßeling, Matthias, Dr.-Ing., 46286 Dorsten, DE

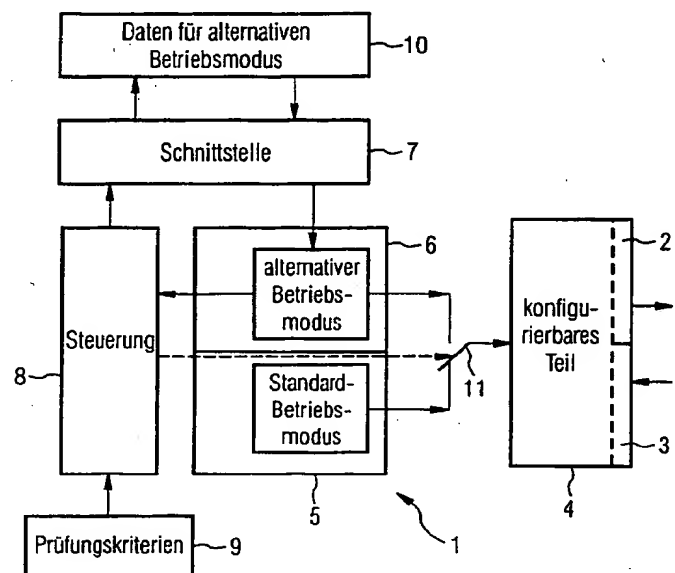
⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 1 95 34 789 C2
DE 1 96 02 169 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zum Programmieren eines programmierbaren Funkgeräts sowie ein entsprechendes programmierbares Funkgerät

⑤⑦ Ein programmierbares Funkgerät (1) wird standardmäßig in einem ersten Betriebsmodus betrieben, in dem zumindest der Empfang von externen Programmierdaten möglich ist. Die im ersten Betriebsmodus empfangenen Programmierdaten werden anschließend zwischengespeichert und einer Überprüfung gemäß einem vorgegebenen Prüfalgorithmus unterzogen. Ist das Ergebnis der Überprüfung positiv, wird das programmierbare Funkgerät mit dem empfangenen und einem zweiten oder alternativen Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten betrieben, während bei einem negativen Überprüfungsergebnis ein erneutes Herunterladen der fehlerhaft empfangenen Programmierdaten herbeigeführt wird.



DE 198 18 515 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Programmieren eines programmierbaren Funkgeräts, insbesondere eines Mobilfunkgeräts, wie z. B. eines digitalen Mobilfunk-Endgeräts (Handies oder schnurlose Telefone), sowie ein entsprechendes programmierbares Funkgerät.

Mit zunehmender Entwicklung der Mobilfunktechnik von der analogen zu der digitalen Signalverarbeitung werden zugleich immer mehr Funktionen der mobilen Endgeräte softwaremäßig implementiert. Dies bedeutet, daß beispielsweise bestimmte Signalverarbeitungsfunktionen mobiler Endgeräte, wie z. B. die Kanalmodulation oder Kanalcodierung, durch ein beispielsweise objektorientiertes Software-Design realisiert sein können, so daß durch entsprechende Programmierung der mobilen Endgeräte ihre Funktionalität variabel an die Bedürfnisse des Benutzers angepaßt werden kann. Das mobile Endgerät kann beispielsweise programmierbare integrierte Schaltungen, wie z. B. eine ASIC (Application Specific Integrated Circuit) oder ein FPGA (Free Programmable Gate Array), aufweisen, deren Funktionalität durch entsprechende Programmierung verändert werden kann. Derartige programmierbare Funkgeräte (Mobilfunkgeräte), die insbesondere in Form von Mobiltelefonen verwendet werden können, werden allgemein als "software defined radios" oder "software radios" bezeichnet.

Die mobile Kommunikation gehört zu den am schnellsten wachsenden Segmenten der Telekommunikation. Mangels eines einheitlichen technischen Standards und wegen des schnellen technischen Fortschritts auf dem Gebiet der digitalen Sprachcoder und digitalen Signalverarbeitung sind auf dem Gebiet der mobilen Kommunikation eine Mehrzahl von Mobilfunkstandards entstanden, die sich insbesondere hinsichtlich des jeweils verwendeten Frequenzbereichs, des Kanalabstands, der pro Träger übertragenen Kanäle, des dabei verwendeten Zugriffsverfahrens und des dabei verwendeten Übertragungsverfahrens (d. h. der jeweiligen Modulation) unterscheiden. Der GSM-Mobilfunkstandard (Global System Mobile Communication) verwendet für die Datenübertragung beispielsweise einen Frequenzbereich zwischen 890 und 960 MHz, wobei zur Trennung der einzelnen Teilnehmersignale (Kanäle) eine Kombination aus TDMA (Time Division Multiple Access) und FDMA (Frequency Division Multiple Access) gebräuchlich ist. Zur Modulation der zu übertragenden Daten wird gemäß dem GSM-Mobilfunkstandard in der Regel die sogenannte GSMK-Modulation (Gaussian Minimum Shift Key) eingesetzt, welche eine besondere Form der Phasenmodulation darstellt. Der GSM-Mobilfunkstandard hat sich insbesondere in Westeuropa durchgesetzt. Dem GSM-Mobilfunkstandard entspricht im wesentlichen der sogenannte DCS1800-Mobilfunkstandard, wobei jedoch in diesem Fall die Datenübertragung in einem Frequenzbereich um 1800 MHz erfolgt. Das DCS1800-System (Digital Cellular System) wird teilweise in den USA auch als PCS (Personal Communication Services) oder in Europa als PCN (Personal Communication Network) bezeichnet. Weitere bekannte Mobilfunkstandards sind der amerikanische D-AMPS (Digital Advanced Mobile Phone System) oder der ebenfalls in den USA geläufige IS-95-Mobilfunkstandard, während in Japan insbesondere der sogenannte JDC-Mobilfunkstandard (Japanese Digital Cellular) verbreitet ist. In letzter Zeit hat insbesondere in Westeuropa der DECT-Standard (Digital Enhanced - Cordless: European Cordless Telecommunications) an Bedeutung gewonnen, wobei es sich jedoch hierbei insbesondere um einen Standard für schnurlose Telefone mit geringer Reichweite der Basisstation handelt.

Die zuvor beschriebenen programmierbaren Mobilfunk-

geräte erlauben, durch entsprechende Programmierung beispielsweise das jeweils verwendete Codier- und/oder Zugriffs- und/oder Moduliervorgang an den jeweils gewünschten Mobilfunkstandard anzupassen, so daß ein und dasselbe mobile Endgerät beispielsweise sowohl in einem GSM-Netz als auch in einem D-AMPS-Netz betrieben werden kann. Die Programmierbarkeit dieser Mobilfunkgeräte erhöht somit deutlich die Flexibilität.

In der Regel werden die zuvor beschriebenen programmierbaren Funkgeräte über eine Schnittstelle durch Herunterladen (Download) von entsprechenden Programmierdaten programmiert. Da es sich bei den sogenannten "software-defined radios" um ein relativ neues Konzept handelt, ist jedoch für diesen Download-Vorgang bisher noch keine ausreichende Lösung vorgeschlagen worden.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Programmieren eines programmierbaren Funkgeräts sowie ein entsprechendes programmierbares Funkgerät zu schaffen, so daß eine ordnungsgemäße Durchführung des Download-Vorgangs möglich ist.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und hinsichtlich des programmierbaren Funkgeräts durch ein programmierbares Funkgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 16 gelöst. Die Unteransprüche geben jeweils bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung an, die ihrerseits zu einem möglichst reibungslosen und gezielten Ablauf des Download-Vorgangs beitragen.

Das programmierbare Funkgerät, welches auf dem Konzept der "software-defined radios" basiert, besitzt zunächst einen ersten, standardmäßig vorgegebenen Betriebsmodus (default mode). In diesem Standard-Betriebsmodus ist das programmierbare Funkgerät zumindest in der Lage, Programmierdaten zu empfangen, mit deren Hilfe bestimmte Datenverarbeitungsmittel oder konfigurierbare Schaltungsteile des programmierbaren Funkgeräts, insbesondere die Luftschnittstelle des Funkgeräts, neu konfiguriert werden können. Nach Empfang der über die Luftschnittstelle oder eine sonstige hardware- oder softwaremäßige Schnittstelle zugeführten Programmierdaten werden diese vorzugsweise in einem Schreib-Lese-Speicher (wie z. B. einem RAM oder EEPROM) zwischengespeichert. Die empfangenen Programmierdaten werden gemäß einem vorgegebenen Prüfalgorithmus in dem programmierbaren Funkgerät überprüft, wobei insbesondere eine Plausibilitätsprüfung bezüglich vorgegebener Prüfungskriterien stattfinden kann. Wird in dieser Stufe ein Fehler erkannt, wird vorzugsweise ein neuer Download-Vorgang initiiert, der eine erneute Übertragung zumindest der fehlerhaft übertragenen oder fehlerhaft empfangenen Programmierdaten zur Folge hat. Wurde hingegen kein Fehler erkannt, erfolgt eine Umschaltung des Betriebsmodus des programmierbaren Funkgeräts von dem vorgegebenen Standard-Betriebsmodus zu einem den empfangenen Programmierdaten entsprechenden zweiten, alternativen Betriebsmodus, so daß der Standard-Betriebsmodus deaktiviert wird. Vorzugsweise ist jedoch das programmierbare Funkgerät derart ausgestaltet, daß ein Benutzer den Betrieb des Funkgeräts jederzeit wieder auf den Standard-Betriebsmodus zurückschalten kann.

Durch den Einsatz mehrerer Speicher können die Programmierdaten für mehrere alternative Betriebsmodi in dem programmierbaren Funkgerät abgelegt werden, so daß ein Benutzer gegebenenfalls beliebig zwischen dem Standard-Betriebsmodus und den jeweils abgespeicherten alternativen Betriebsmodi umschalten kann. Durch einen neuen Download-Vorgang können selbstverständlich die zuvor abgelegten Programmierdaten der alternativen Betriebsmodi

mit den neuen Programmierdaten überschrieben werden. Die Programmierdaten können insbesondere derart ausgestaltet sein, daß sie die Funktionalität der Signal- bzw. Datenverarbeitungsmittel des programmierbaren Funkgeräts, wie z. B. die Kanalcodierung/Kanaldecodierung oder die Kanalmodulation/Kanalmodulation, und somit die Luftschnittstelle definieren, so daß das programmierbare Funkgerät gemäß unterschiedlichen Mobilfunkstandards oder gemäß durch den Benutzer definierbaren Mobilfunk-Betriebsmodi betrieben werden kann.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend insbesondere anhand eines Mobilfunkgeräts in Form eines Mobiltelefons beschrieben. Es ist jedoch für den Fachmann offensichtlich, daß die vorliegende Erfindung nicht auf das Anwendungsgebiet von mobilen Telefonen beschränkt ist, sondern überall dort zum Einsatz kommen kann, wo die Funktionalität von Funkgeräten gemäß dem Prinzip der "software-defined radios" mit Hilfe von Programmierdaten festgelegt werden kann.

Die einzige Figur zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines programmierbaren Funkgeräts gemäß der vorliegenden Erfindung, welches gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens betrieben wird.

In der Figur ist dabei in Form eines schematischen Blockschaltbilds der Aufbau eines mobilen Endgeräts 1, wie z. B. eines mobilen Telefons (Handy oder schnurlosen Telefons), dargestellt. Die wesentlichen Komponenten dieses programmierbaren Mobilfunkgeräts 1 sind eine Schnittstelle 7, eine zentrale Steuerung 8, Speicher 5 und 6 sowie ein konfigurierbares Teil 4. Die Funktion dieser einzelnen Bestandteile soll nachfolgend näher erläutert werden.

Das konfigurierbare Teil 4 kann beispielsweise in Form eines FPGA (Free Programmable Gate Array) ausgestaltet sein, dessen Funktionalität beliebig durch an das FPGA angelegte Programmierdaten programmiert werden kann. Mit dem konfigurierbaren Teil 4 sind Send- und Empfangsmittel 2 bzw. 3 gekoppelt, die zum Senden bzw. Empfangen von Kommunikationsdaten bzw. Kommunikationssignalen dienen. In der Regel soll mit Hilfe der Programmierdaten die Luftschnittstelle, d. h. die Send- und Empfangsfunktion des mobilen Endgeräts 1, konfiguriert werden, so daß in der Regel das konfigurierbare Teil 4 die Funktion dieser Send- und Empfangsmittel 2 bzw. 3 beinhaltet und insbesondere dem gesamten HF-Teil des programmierbaren Funkgeräts 1 entspricht. Das konfigurierbare Teil 4 dient zum Verarbeiten der zu sendenden bzw. zu empfangenen Kommunikationsdaten, wobei diese Kommunikationsdaten gemäß einer durch die Programmierdaten vorgegebenen Verarbeitungsfunktion verarbeitet werden. So kann das konfigurierbare Teil 4 die Kommunikationsdaten abhängig von den jeweils gültigen Programmierdaten unterschiedlichen Codier- oder Modulierungsfunktionen unterziehen, so daß die Gesamtfunktionalität des mobilen Funkgeräts 1 variabel ist.

In einem ersten Speicher 5 sind die einem Standard-Betriebsmodus (default mode) entsprechenden Programmierdaten gespeichert. Vorzugsweise handelt es sich bei diesem Speicher 5 um einen nicht flüchtigen Nur-Lese-Speicher (ROM), so daß die dem Standard-Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten dauerhaft zur Verfügung stehen. Standardmäßig ist das konfigurierbare Teil 4 durch die in dem Speicher 5 gespeicherten Programmierdaten belegt, was gemäß Fig. 1 durch einen in einer unteren Stellung befindlichen Schalter 11 veranschaulicht ist. In diesem Standard-Betriebsmodus wird das Mobilfunkgerät 1 somit mit einer bestimmten dem Standard-Betriebsmodus bzw. dessen Programmierdaten entsprechenden Funktionalität des konfigurierbaren Teils 4 betrieben. D. h. die über die Send- bzw.

Empfangsmittel 2 bzw. 3 zu übertragenden Kommunikationsdaten werden einer dem Standard-Betriebsmodus entsprechenden Verarbeitungsfunktion unterzogen, so daß die dem Standard-Betriebsmodus zugeordneten Programmierdaten des Speichers 5 insbesondere einem bestimmten standardmäßig vorgegebenen Mobilfunkstandard entsprechen können.

In diesem Standard-Betriebsmodus ist das Mobilfunkgerät 1 jedoch insbesondere in der Lage, über die Schnittstelle 7 oder direkt über die Luftschnittstelle, d. h. die Empfangsmittel 3, externe Programmierdaten zur Neukonfigurierung des konfigurierbaren Teils 4 zu empfangen. In der Regel liegen diese externen Programmierdaten in Form einer externen Datenbank 10 vor, so daß diese Programmierdaten über die Schnittstelle 7 von der Datenbank 10 heruntergeladen werden können (Download). Die über die Schnittstelle 7 empfangenen externen Programmierdaten definieren insbesondere einen alternativen Betriebsmodus für das Mobilfunkgerät 1. Bei der Schnittstelle 7 kann es sich um eine Software- oder Hardwareschnittstelle handeln, wobei beim Einsatz einer Hardwareschnittstelle denkbar ist, die neuen Programmierdaten von einer auf die Hardwareschnittstelle aufzusteckenden Chip- oder SIM-Karte zu empfangen, wobei in diesem Fall einfach durch Austauschen der jeweiligen Karte neue Betriebsmodi definiert werden können.

Der zweite Speicher 6 dient zum Speichern der über die Schnittstelle 7 oder die Luftschnittstelle empfangenen Programmierdaten. Vorzugsweise handelt es sich bei diesem Speicher 6 um einen flüchtigen Schreib-Lese-Speicher, wie z. B. um einen RAM oder EEPROM, so daß der Speicher 6 beliebig neu mit über die Schnittstelle 7 oder die Luftschnittstelle empfangenen Programmierdaten belegt werden kann.

Eine zentrale Steuerung 8, die insbesondere in Form eines Rechenwerks oder Mikroprozessors realisiert sein kann, dient zum Steuern des Download-Vorgangs und unterzieht zudem die empfangenen Programmierdaten einer Plausibilitätsüberprüfung. Zu diesem Zweck sind in weiteren Speichermitteln 9 bestimmte Prüfungskriterien abgelegt, die einem vorgegebenen Prüfalgorithmus entsprechen. Nach Abspeichern der über die Schnittstelle 7 empfangenen Programmierdaten in dem Speicher 6 greift somit die Steuerung 8 einerseits auf die in dem Speicher 6 gespeicherten Programmierdaten und andererseits auf die vorgegebenen Prüfungskriterien zu und unterzieht die empfangenen Programmierdaten der entsprechenden Plausibilitätsüberprüfung. Auf diese Weise können beispielsweise beim Empfang der Programmierdaten über die Schnittstelle 7 aufgetretene Fehler erkannt werden. Die Steuerung 8 ist derart ausgestaltet, daß sie nach Erkennen eines Fehlers in den im Speicher 6 gespeicherten Programmierdaten über die Schnittstelle 7 (bzw. über die Luftschnittstelle oder die Sendemittel 2) an die Datenbank 10 eine Anfrage zum erneuten Herunterladen der entsprechenden fehlerhaften Programmierdaten sendet, so daß die Fehler in den ursprünglich empfangenen Programmierdaten behoben werden können. Hat die Steuerung 8 jedoch keinen Fehler in den im Speicher 6 gespeicherten und einem alternativen Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten erkannt, sorgt die Steuerung 8 dafür, daß anschließend das konfigurierbare Teil 4 mit den empfangenen Programmierdaten des alternativen Betriebsmodus belegt wird, d. h. gemäß Fig. 1 betätigt die Steuerung 8 den Schalter 11 derart, daß über den Schalter 11 die in dem Speicher 6 gespeicherten Programmierdaten dem konfigurierbaren Teil 4 zugeführt werden. Auf diese Weise wird von der Steuerung 8 der Betriebsmodus des Mobilfunkgeräts 1 von dem ursprünglichen Standard-Betriebsmodus auf den durch die Programmierdaten des Speichers 6 definierten alternativen

Betriebsmodus umgeschaltet und der Standard-Betriebsmodus deaktiviert. Durch entsprechende Umstellung des Schalters 11 kann somit die Steuerung 8 selektiv die einem jeweils gewünschten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten auf das konfigurierbare Teil 4 schalten, so daß dies jeweils entsprechend neu konfiguriert bzw. programmiert und dessen Funktionalität verändert werden kann.

Vorzugsweise ist das Mobilfunkgerät 1 derart ausgestaltet, daß jederzeit durch einen Benutzer wieder auf den Standard-Betriebsmodus, d. h. auf die im Speicher 5 gespeicherten Programmierdaten, umgeschaltet werden kann. Zu diesem Zweck überwacht die Steuerung 8 beispielsweise die Tastatur des Mobiltelefons 1 und ruft nach Erkennen einer entsprechenden Benutzereingabe wieder ein Umschalten des Schalters 11 in die in Fig. 1 gezeigte Stellung hervor, so daß nachfolgend die im Speicher 5 gespeicherten Programmierdaten, welche dem Standard-Betriebsmodus entsprechen, wieder an das konfigurierbare Teil 4 angelegt werden und das konfigurierbare Teil 4 neu programmiert wird.

Wie bereits zuvor erläutert worden ist, ist im Prinzip auch der Einsatz mehrerer Speicher 6 denkbar, die jeweils einem bestimmten alternativen Betriebsmodus zugewiesen sind, so daß durch entsprechendes Umschalten des Schalters 11 selektiv die in diesen Speichern gespeicherten Programmierdaten entsprechender alternativer Betriebsmodi oder die im Speicher 5 gespeicherten Programmierdaten des Standard-Betriebsmodus auf das konfigurierbare Teil 4 geschaltet werden können.

Ergänzend soll darauf hingewiesen werden, daß die Programmierdaten nicht unbedingt einem bestimmten bekannten Mobilfunkstandard entsprechen müssen, um die Luftschnittstelle des programmierbaren Funkgeräts entsprechend einem bestimmten Mobilfunkstandard konfigurieren zu können. Vielmehr ist auch denkbar, daß ein Benutzer durch Programmieren des Funkgeräts dessen Funktionalität an seine individuellen Wünsche anpassen kann, so daß beispielsweise bei Feststellen einer schlechten Übertragungsqualität die Signalverstärkung der Sendemittel 2 bzw. die Empfangsempfindlichkeit der Empfangsmittel 3 durch entsprechende Programmierung erhöht werden kann usw. Im Prinzip genügt es, wenn das programmierbare Funkgerät 1 im vorgegebenen Standard-Betriebsmodus lediglich zum Empfang von Programmierdaten in der Lage ist, wobei jedoch noch nicht die Funktionalität der Luftschnittstelle bzw. des konfigurierbaren Teils 4 festgelegt ist. Dies kann dann anschließend durch eine erste Programmierung des Funkgeräts 1 erfolgen. Auch in den alternativen Betriebsmodi ist das programmierbare Funkgerät vorteilhafterweise zum Empfang neuer Programmierdaten in der Lage, um auch nach einer Programmierung durch eine nachfolgende neue Programmierung neu konfiguriert werden zu können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Programmieren eines programmierbaren Funkgeräts (1) mit Hilfe von Programmierdaten, wobei die Funktionalität des programmierbaren Funkgeräts (1) durch die Programmierdaten definierbar ist, umfassend die Schritte

a) Betreiben des programmierbaren Funkgeräts (1) in einem ersten Betriebsmodus, in dem das programmierbare Funkgerät (1) zumindest eine derartige Funktionalität besitzt, daß es Programmierdaten empfangen kann,

b) Programmieren des programmierbaren Funkgeräts (1) durch Empfangen von einem zweiten Betriebsmodus entsprechenden Programmierda-

ten,

c) Überprüfen der im Schritt b) empfangenen Programmierdaten gemäß einem vorgegebenen Prüfalgorithmus, und

d) Betreiben des programmierbaren Funkgeräts (1) gemäß den dem zweiten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten, falls das Ergebnis der im Schritt c) durchgeführten Überprüfung positiv ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit Hilfe der im Schritt b) übertragenen und dem zweiten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten die Luftschnittstelle des programmierbaren Funkgeräts neu konfiguriert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Schritt a) das programmierbare Funkgerät (1) gemäß dem ersten Betriebsmodus entsprechenden vorgeschichteten Programmierdaten betrieben wird, wobei die vorgeschichteten und dem ersten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten und die im Schritt b) übertragenen und dem zweiten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten derart sind, daß mindestens ein Parameter der Luftschnittstelle des programmierbaren Funkgeräts (1) im ersten Betriebsmodus und im zweiten Betriebsmodus unterschiedlich konfiguriert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die dem ersten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten und die dem zweiten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten derart sind, daß die Luftschnittstelle des programmierbaren Funkgeräts (1) im ersten Betriebsmodus und im zweiten Betriebsmodus gemäß unterschiedlichen Mobilfunkstandards konfiguriert wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Schritt b) die dem zweiten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten gespeichert werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die dem zweiten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten temporär gespeichert werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das programmierbare Funkgerät (1) auch in dem zweiten Betriebsmodus zumindest eine derartige Funktionalität besitzt, daß es neue Programmierdaten empfangen kann.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Schritt c) die im Schritt b) empfangenen Programmierdaten einer Plausibilitätsprüfung unterzogen werden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß, falls das Ergebnis der im Schritt c) durchgeführten Überprüfung negativ ist, zumindest die im Schritt b) fehlerhaft empfangenen Programmierdaten durch teilweise Wiederholung des Schritts b) erneut empfangen werden.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Schritt b) die dem zweiten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten über die Luftschnittstelle des programmierbaren Funkgeräts (1) empfangen werden.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Schritt b) die dem zweiten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten von externen Speichermitteln (10) heruntergeladen werden.

12. Verfahren nach den Ansprüchen 9 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß, falls das Ergebnis der im Schritt

c) durchgeführten Überprüfung negativ ist, automatisch eine Anfrage zum erneuten Herunterladen der dem zweiten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten erzeugt und an die externen Speichermittel (10) übermittelt wird.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach Programmierung des programmierbaren Funkgeräts (1) gemäß den Schritten b) bis d) der Betrieb des programmierbaren Funkgeräts (1) benutzerabhängig zwischen dem ersten Betriebsmodus und dem zweiten Betriebsmodus umgeschaltet werden kann.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das programmierbare Funkgerät (1) eine durch Programmierdaten konfigurierbare Schaltung (4) umfaßt, wobei abhängig von dem durch einen Benutzer gewählten Betriebsmodus die dem gewählten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten auf die konfigurierbare Schaltung (4) geschaltet werden.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das programmierbare Funkgerät ein Mobilfunk-Endgerät, insbesondere ein Mobiltelefon, ist.

16. Programmierbares Funkgerät, mit Sende- und Empfangsmitteln (2, 3) zum Senden bzw. Empfangen von Kommunikationsdaten, mit Verarbeitungsmitteln (4) zum Verarbeiten der zu sendenden bzw. der empfangenen Kommunikationsdaten, wobei die Funktionalität der Verarbeitungsmittel (4) mit Hilfe von Programmierdaten konfigurierbar ist, mit ersten Speichermitteln (5) zum Speichern von einem ersten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten für die Verarbeitungsmittel (4), wobei im ersten Betriebsmodus das programmierbare Funkgerät (1) zumindest eine derartige Funktionalität besitzt, daß es über Schnittstellenmittel (7) extern zugeführte und einem zweiten Betriebsmodus entsprechende Programmierdaten empfangen kann, mit zweiten Speichermitteln (6) zum Speichern der über die Schnittstellenmittel (7) empfangenen Programmierdaten, und mit Steuermitteln (8) zum Überprüfen der in den zweiten Speichermitteln (6) gespeicherten und dem zweiten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten gemäß einem vorgegebenen Prüfalgorithmus und zum Konfigurieren der Verarbeitungsmittel (4) gemäß den in den zweiten Speichermitteln (6) gespeicherten und dem zweiten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten, falls das Überprüfungsergebnis positiv ist.

17. Programmierbares Funkgerät nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstellenmittel (7) durch die Luftschnittstelle des programmierbaren Funkgeräts (1) gebildet sind.

18. Programmierbares Funkgerät nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die extern zugeführten Programmierdaten über die Schnittstellenmittel (7) von externen Speichermitteln (10) herunterladbar sind, und daß die Steuermittel (8) derart ausgestaltet sind, daß sie bei einem negativen Überprüfungsergebnis ein erneutes Herunterladen zumindest der fehlerhaft empfangenen und dem zweiten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten herbeiführen.

19. Programmierbares Funkgerät nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuermittel (8) einen Mikroprozessor umfassen.

20. Programmierbares Funkgerät nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die

Steuermittel (8) derart ausgestaltet sind, daß sie abhängig von einem benutzerspezifischen Befehl wahlweise die in den ersten Speichermitteln (5) gespeicherten und dem ersten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten oder die in den zweiten Speichermitteln (6) gespeicherten und dem zweiten Betriebsmodus entsprechenden Programmierdaten auf die konfigurierbaren Verarbeitungsmittel (4) schalten.

21. Programmierbares Funkgerät nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Speichermittel (6) durch einen Schreib-Lese-Speicher gebildet sind, und daß die ersten Speichermittel (6) durch einen Nur-Lese-Speicher gebildet sind.

22. Programmierbares Funkgerät nach einem der Ansprüche 16 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das programmierbare Funkgerät ein digitales Mobilfunk-Endgerät, insbesondere ein Mobiltelefon, ist.

23. Programmierbares Funkgerät nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Verarbeitungsmittel (4) eine Modulier- bzw. Demodulierungsfunktion zum Modulieren bzw. Demodulieren der Kommunikationsdaten ausführen, welche durch die von den Steuermitteln (8) an die Verarbeitungsmittel (4) angelegten Programmierdaten definiert ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

